

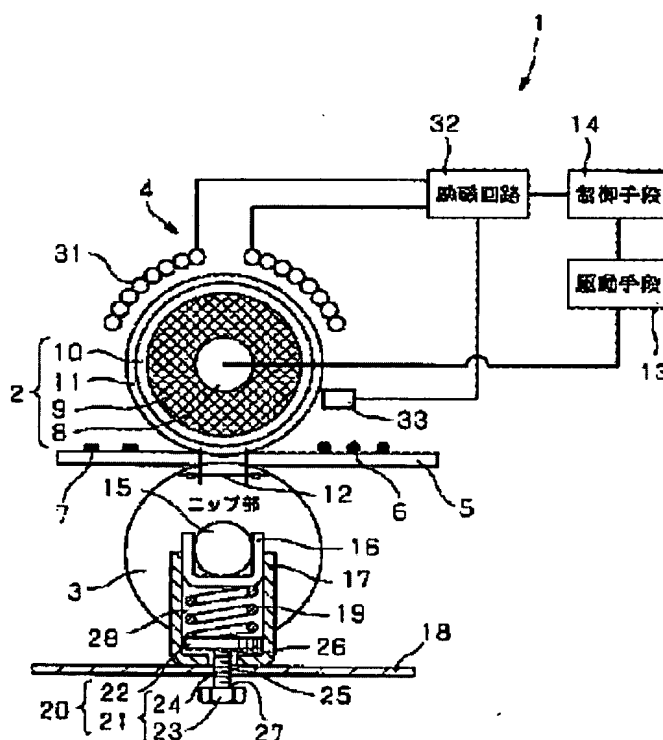
**HEATING SYSTEM**

**Patent number:** JP2002213434  
**Publication date:** 2002-07-31  
**Inventor:** MAEDA TOSHIHIRO; KAGAWA TOSHIAKI  
**Applicant:** SHARP CORP  
**Classification:**  
 - international: F16C13/00; G03G15/20; H05B6/14  
 - european:  
**Application number:** JP20010013580 20010122  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP2002213434**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make a non-offset area wide which is the range of a fixing range for obtaining an high quality fixing image which has separating no toner with sufficient fusing of the toner on recording paper, by forming sufficiently large a nip width being the contact length of a heating roller and a pressurizing roller in the carrying direction of the recording paper.

**SOLUTION:** This heating system includes the heating roller 2 having an elastic layer 9 composed of an elastic material, the pressurizing roller 3 arranged opposite to the heating roller 2, and interposingly pressing and carrying the recording paper 5 between the pressurizing roller 3 and the heating roller 2, and a heating means 4 for heating the heating roller 2. Surface hardness of the pressurizing roller 3 is lower than the surface hardness of the heating roller 2.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-213434  
(P2002-213434A)

(43) 公開日 平成14年7月31日 (2002.7.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
F 1 6 C 13/00		F 1 6 C 13/00	E 2 H 0 3 3
			B 3 J 1 0 3
G 0 3 G 15/20	1 0 1	G 0 3 G 15/20	1 0 1 3 K 0 5 9
	1 0 3		1 0 3
	1 0 7		1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-13580(P2001-13580)

(22) 出願日 平成13年1月22日 (2001.1.22)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 前田 智弘

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(72) 発明者 香川 敏章

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

(74) 代理人 100075557

弁理士 西教 圭一郎

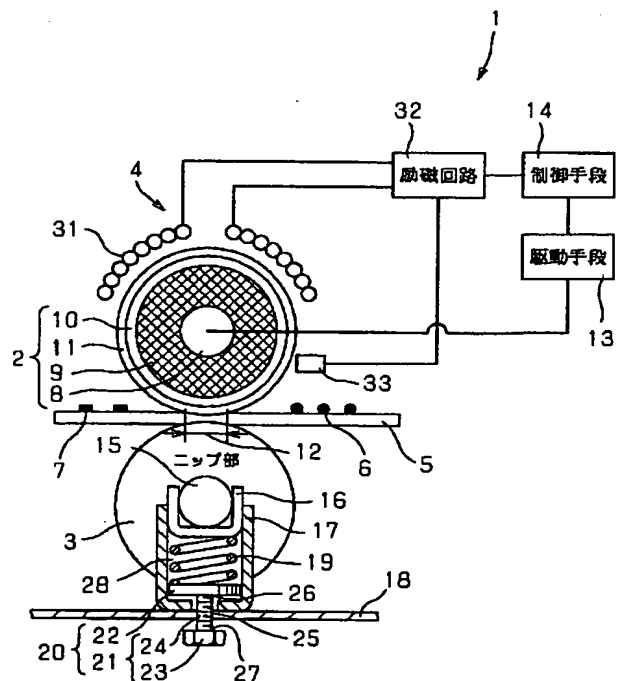
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 加熱装置

## (57) 【要約】

【課題】 記録紙の搬送方向における加熱ローラと加圧ローラとの接触長さであるニップ幅を十分に大きく形成し、記録紙上にトナーが充分融着し剥離することのない良好な品質の定着画像を得ることができる定着温度の範囲である非オフセット域を広くする。

【解決手段】 弾性を有する材料からなる弾性層9を備える加熱ローラ2と、加熱ローラ2に対向して設けられ、加熱ローラ2との間に記録紙5を挟圧して搬送する加圧ローラ3と、加熱ローラ2を加熱する加熱手段4とを含み、加圧ローラ3の表面硬さは、加熱ローラ2の表面硬さよりも低い。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 弾性を有する材料からなる弾性層を備える加熱ローラと、  
加熱ローラに対向して設けられ、加熱ローラとの間に被加熱材を挟圧して搬送する加圧ローラであって、加熱ローラの表面硬さよりも低い表面硬さを有する加圧ローラと、  
加熱ローラを加熱する加熱手段とを含むことを特徴とする加熱装置。

【請求項 2】 前記加熱ローラは、弾性層の外周に薄層の導電層を有することを特徴とする請求項 1 記載の加熱装置。

【請求項 3】 前記導電層の厚みは、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$  の範囲内であることを特徴とする請求項 2 記載の加熱装置。

【請求項 4】 日本工業規格 K 6 3 0 1 のスプリング硬さ C 形に定められる加熱ローラの表面硬さ X と、加圧ローラの表面硬さ Y との表面硬さの差 Z ( $=X-Y$ ) が、 $10 \text{ 度} \leq Z \leq 20 \text{ 度}$  であることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の加熱装置。

【請求項 5】 前記弾性層は、気泡が形成された多孔質弾性体からなり、日本工業規格 K 6 3 0 1 のスプリング硬さ C 形に定められる多孔質弾性体の表面硬さ H が、 $20 \text{ 度} \leq H \leq 40 \text{ 度}$  の範囲に選ばれることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の加熱装置。

【請求項 6】 前記多孔質弾性体は、シリコンゴムからなることを特徴とする請求項 5 記載の加熱装置。

【請求項 7】 前記多孔質弾性体に形成される気泡は、独立気泡であることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の加熱装置。

【請求項 8】 加圧ローラに加圧力を付与する加圧手段と加熱ローラを回転駆動する駆動手段とをさらに含み、被加熱材の搬送方向における加熱および加圧ローラの接触長さ W と、回転駆動される周速度 V p との比 K ( $=W/Vp$ ) が、 $0.055 < K < 0.083$  の範囲で設定されることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の加熱装置。

【請求項 9】 前記加熱手段は、導電層に交番磁界を印加して誘導電流を発生させる誘導加熱手段であり、導電層は、交番磁界中で発熱することを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の加熱装置。

【請求項 10】 前記請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の加熱装置と、被加熱材上にトナー像を形成するトナー像形成手段と、トナー像が表面に形成された被加熱材を、加熱ローラと加圧ローラとの間に搬送する搬送手段とを含むことを特徴とする画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、乾式電子写真機器における定着装置、湿式電子写真機器における乾燥装置、インクジェットプリンタにおける乾燥装置、リライタブルメディア用消去装置において好適に実施される加熱装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 加熱装置、たとえば電子写真方式の複写機およびプリンタなどに使用されている定着装置では、アルミニウムなどの中空芯金を有する加熱ローラ内部にハロゲンランプを設け、ハロゲンランプによって加熱ローラを加熱する構成が従来から広く用いられている。

【0003】 このハロゲンランプを用いる方式では、加熱開始時の立ち上がりが遅く、ウォームアップ時間が長くなるという問題がある。そこで、加熱ローラの厚みを薄くして熱容量を小さくし、ウォームアップ時間を短縮することが考慮されたけれども、厚みを薄くすると加熱ローラの剛性が小さくなる。加熱ローラの剛性が小さくなると、加熱ローラに加圧ローラを押圧するときの加熱ローラのたわみが大きくなり、加熱ローラの軸線方向中央部の加圧力が低下し、加圧力が低下したところの定着不良が問題となる。したがって、加熱ローラの厚みを薄くすることによる低熱容量化とウォームアップ時間の短縮には限界がある。

【0004】 この問題を解決する先行技術は、特開平 8-12913 公報に開示されている。この先行技術は、内部に弾性層を備え、弾性層の外周に厚み  $10 \sim 150 \mu\text{m}$  の金属スリーブを設けた加熱ローラにおいて、その金属スリーブを外側から加熱する構成である。この先行技術に開示された方式の特徴は、以下のようなものである。

【0005】 加熱ローラが、薄い金属スリーブからなるので、加熱ローラの熱容量を小さくすることができ、ウォームアップ時間を短縮することができる。金属スリーブが適度な剛性を有し、芯金の上に固定された弾性層の上に固定されているので、加熱ローラの耐久性が優れる。加熱ローラ内部に設けられた弾性層と加圧ローラの弾性とによって、ニップ幅を選択する自由度が高くなり、画像形成装置の処理速度を高速化することができる。加圧ローラの軸線方向のたわみは、加熱ローラ内部に設けられた弾性層によって緩和されるので、軸線方向におけるニップ幅が均一に保たれる。したがって、被加熱材に対する負荷が均一になり、被加熱材の屈曲等の不具合が解消される。また、加熱ローラの表面硬さに比べて、加圧ローラの表面硬さを同等、またはより硬く設定することによって、平坦なニップ部を形成し、被加熱材が加熱ローラの曲率によってカールすることを防止できる。

【0006】

3

【発明が解決しようとする課題】この先行技術には、以下の問題点がある。加熱ローラは、その表面が剛性を有する金属スリーブによって覆われているので、芯金の外周に厚肉のゴム層を有するのみで金属スリーブに覆われていない加熱ローラに比べて、表面硬さが高くなる。金属スリーブによって表面を覆われた加熱ローラは、その表面硬さが高いので、加圧ローラの表面硬さを加熱ローラの表面硬さと同等、またはより高く設定すると、加熱ローラおよび加圧ローラの両者が、ともに高い表面硬さを有することになる。

【0007】加熱ローラおよび加圧ローラの表面硬さがともに高いと、加熱ローラに加圧ローラが押圧されたとき、加熱ローラおよび加圧ローラの両方が、ともに適度な弾性変形をすることができなくなるので、被加熱材を加熱するために必要な大きさのニップ幅を形成することができない。ニップ幅が小さいと、被加熱材がニップ部を通過する際に、加熱ローラから十分な熱を受けることができないので、トナーの加熱が不十分となり、トナーが、被加熱材の表面に十分に融着されず、被加熱材の表面から剥離するコールドオフセットが発生しやすくなる。また、被加熱材表面にトナーが充分融着し、剥離することのない良好な品質の定着画像を得ることができる定着温度の範囲である非オフセット域は、ニップ幅が小さくなるのにともなって狭くなるので、オフセットマージンを充分確保できなくなるという問題がある。

【0008】本発明の目的は、充分な大きさのニップ幅が形成され、広い非オフセット域を有する加熱装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、弾性を有する材料からなる弾性層を備える加熱ローラと、加熱ローラに対向して設けられ、加熱ローラとの間に被加熱材を挟圧して搬送する加圧ローラであって、加熱ローラの表面硬さよりも低い表面硬さを有する加圧ローラと、加熱ローラを加熱する加熱手段とを含むことを特徴とする加熱装置である。

【0010】本発明に従えば、加圧ローラの表面硬さは、加熱ローラの表面硬さよりも低いので、加熱ローラに加圧ローラを押圧するとき、加圧ローラと加熱ローラとが、ともに適度に弾性変形することができる。このことによって、加熱ローラと加圧ローラとが接触して形成されるニップ部を大きくすることができる。したがって、被加熱材表面にトナーが充分融着し、剥離することのない良好な品質の定着画像を得ることができる定着温度範囲である非オフセット域を広くとることができる。

【0011】また本発明は、前記加熱ローラは、弾性層の外周に薄層の導電層を有することを特徴とする。

【0012】本発明に従えば、導電層を加熱すればよいので、加熱ローラを効率よく加熱することができ、ウォームアップ時間が短縮される。

4

【0013】また本発明は、前記導電層の厚みは、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲内であることを特徴とする。

【0014】本発明に従えば、導電層の厚み $t$ は、 $10 \mu\text{m} < t < 100 \mu\text{m}$ の範囲に選ばれる。このことによって、導電層を含む加熱ローラは、適度な剛性を有し、耐久性に優れ、熱容量が適正範囲にあるので、ウォームアップ時間が短縮される。

【0015】また本発明は、日本工業規格K6301のスプリング硬さC形に定められる加熱ローラの表面硬さ $X$ と、加圧ローラの表面硬さ $Y$ との表面硬さの差 $Z (= X - Y)$ が、 $10 \text{度} \leq Z \leq 20 \text{度}$ であることを特徴とする。

【0016】本発明に従えば、加熱ローラの表面硬さ $X$ と、加圧ローラの表面硬さ $Y$ との表面硬さの差 $Z (= X - Y)$ が、 $10 \text{度} \leq Z \leq 20 \text{度}$ の範囲に設定されるので、加熱ローラに加圧ローラを押圧するとき、被加熱材にカールを生じさせることのないほぼ平坦なニップ部を形成することができる。また、被加熱材がニップ部を通過したとき、加熱ローラに巻きつくことなく自然剥離するので、被加熱材が加熱ローラによって過剰に加熱されることがなく、非オフセット域を広くとることができる。

【0017】また本発明は、前記弾性層は、気泡が形成された多孔質弾性体からなり、日本工業規格K6301のスプリング硬さC形に定められる多孔質弾性体の表面硬さ $H$ が、 $20 \text{度} \leq H \leq 40 \text{度}$ の範囲に選ばれることを特徴とする。

【0018】本発明に従えば、弾性層は、気泡が形成された多孔質弾性体からなるので、断熱性が向上し、加熱ローラにおいて発熱した熱が、弾性層を伝わって放熱することを抑制できる。また、弾性層の表面硬さ $H$ が、 $20 \text{度} \sim 40 \text{度}$ の範囲に選ばれるので、加圧ローラを加熱ローラに押圧するとき、加熱ローラは適度な弾性変形が可能となり、被加熱材を加熱するのに充分なニップ幅 $W$ 、すなわち被加熱材の搬送方向における加熱および加圧ローラの接触長さを形成することができる。また、加熱ローラにおいて、弾性層の外周にたとえば導電層などの発熱部材が配置されるとき、弾性層が $20 \text{度} \sim 40 \text{度}$ の表面硬さ $H$ を有するので、弾性層による内周側からの適度な弾力によって、発熱部材を確実に保持することができる。

【0019】また本発明は、前記多孔質弾性体は、シリコンゴムからなることを特徴とする。

【0020】本発明に従えば、多孔質弾性体は、シリコンゴムからなるので、耐熱性に優れ、加熱ローラの昇温にともなって多孔質弾性体が昇温しても弾性を失うことがない。

【0021】また本発明は、前記多孔質弾性体に形成される気泡は、独立気泡であることを特徴とする。

【0022】本発明に従えば、弾性層である多孔質弾性

体には、独立気泡が形成されるので、気泡が連続気泡である場合に比べて、気泡中での空気の対流が少なく断熱性を向上することができる。このことによって、加熱ローラにおいて発熱した熱が、弾性層を伝わって放熱することを一層抑制することができる。

【0023】また本発明は、加圧ローラに加圧力を付与する加圧手段と加熱ローラを回転駆動する駆動手段とをさらに含み、被加熱材の搬送方向における加熱および加圧ローラの接触長さ $W$ と、回転駆動される周速度 $V_p$ との比 $K(=W/V_p)$ が、 $0.055 < K < 0.083$ の範囲で設定されることを特徴とする。

【0024】本発明に従えば、被加熱材の搬送方向における加熱および加圧ローラの接触長さであるニップ幅 $W$ と加熱ローラの回転駆動される周速度 $V_p$ との比 $K(=W/V_p)$ が、 $0.055 < K < 0.083$ の範囲になるように、予め加熱装置の条件をあわせておく。このことによって、トナーが加熱不十分で被加熱材の表面に充分融着されず、トナーが被加熱材の表面から剥離するコールドオフセットが発生しにくく、また過剰に加熱されたトナーが弾性を失い、被加熱材の表面から剥離するホットオフセットが発生しにくくなるので、非オフセット域を広くとることができる。

【0025】また本発明は、前記加熱手段は、導電層に交番磁界を印加して誘導電流を発生させる誘導加熱手段であり、導電層は交番磁界中で発熱することを特徴とする。

【0026】本発明に従えば、加熱手段として導電層に交番磁界を印加して誘導電流を発生させる誘導加熱手段を用いるので、加熱ローラの構成を簡略化できるとともに、加熱ローラを短時間で均一に加熱することができる。

【0027】また本発明は、前記いずれかの加熱装置と、被加熱材上にトナー像を形成するトナー像形成手段と、トナー像が表面に形成された被加熱材を、加熱ローラと加圧ローラとの間に搬送する搬送手段とを含むことを特徴とする画像形成装置である。

【0028】本発明に従えば、画像形成装置は、前記いずれか1つの加熱装置を含むので、広範囲にわたる加熱装置の設定温度に対して、良好な品質の画像を形成することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態の加熱装置である定着装置1の構成を簡略化して示す概略断面図である。定着装置1は、大略的に加熱ローラ2と、加圧ローラ3と、加熱手段4とを含む。加熱ローラ2は、中空構造を有するローラであり、被加熱材である記録紙5を加熱する。加圧ローラ3は、加熱ローラ2に押圧することができるように、加熱ローラ2に対向して配置される。加熱手段4は、加熱ローラ2の外方に配置される。この構成の定着装置1は、加熱ローラ2と加圧

ローラ3との間にトナー像を担持する記録紙5を挟圧搬送することによって、記録紙5に転写されたトナーを、加熱溶融させて記録紙5に定着させる。図1では、定着前のトナー6が、定着後のトナー7に変化したことを示す。

【0030】加熱ローラ2は、芯体8と、芯体8の外周面上に設けられ弾性を有する材料からなる弾性層9と、弾性層9の外周に配置され導電性を有する材料からなる導電層10と、さらに導電層10の外周を被覆する離型層11とを含む。芯体8は、軸線方向に一樣な断面形状を有するアルミニウムもしくは鉄などの金属製部材である。本実施の形態では、芯体8は中空の円筒形状を有するけれども、これに限定されることなく、中空もしくは中実のいずれであってもよい。ただし、中空の方が中実よりも放熱が抑制されるので、加熱ローラ2の熱損失を抑制する観点からは、中空であることが望ましい。

【0031】弾性層9は、円筒形状を有する厚み5～10mm程度の気泡が形成されたシリコンゴムからなる多孔質弾性体である。弾性層9を構成するシリコンゴムの表面硬さ $H$ は、日本工業規格K6301に定められるスプリング式硬さ試験C形、いわゆるアスカC硬度(荷重1kg)で、 $20 \text{度} \leq H \leq 40 \text{度}$ の範囲に選ばれる。本実施の形態においては、弾性層9の表面硬さだけでなく、その他の表面硬さもすべて日本工業規格K6301に定められるスプリング式硬さ試験C形、負荷荷重1kgによって測定された。以後、表面硬さの測定結果は、アスカC硬度にて表し、アスカC硬度における荷重値:1kgの表示は省略する。

【0032】弾性層9は、その外方に配置される導電層10との接触摩擦によって導電層10を固定する。したがって、弾性層9を外周側から拘束する導電層10に対して、弾性層9には弾性によって適度に反発する弾発力が必要とされる。弾性層9の表面硬さ $H$ が、アスカC硬度20度未満である場合、弾性による弾発力が不足するので、加熱ローラ2に加圧ローラ3が押圧され、加熱ローラ2を回転させるとき、導電層10と弾性層9とが容易にずれを生じてしまう。逆に、弾性層9の表面硬さ $H$ が、アスカC硬度40度を超えるとき、導電層10の厚みを適切に選択しても、加熱ローラ2の表面硬さが高くなり、加熱ローラ2に加圧ローラ3を押圧したとき、加熱ローラ2が適度に弾性変形することができないので、大きなニップ幅 $W$ を得ることができなくなる。

【0033】したがって、加熱ローラ2に設けられる弾性層9の表面硬さ $H$ を、アスカC硬度で20度～40度の範囲に選択することによって、弾性層9が、弾性による適度な弾発力を発現し、導電層10を確実に保持することができる。また加熱ローラ2に加圧ローラ3を押圧するとき、加熱ローラ2は、弾性層9によって適度な弾性変形をすることができるので、加熱ローラ2の軸線方向の変形が抑制され、加熱ローラと加圧ローラ3との接

7

触部に記録紙5を加熱するのに充分な大きさのニップ幅Wを形成することができる。

【0034】弾性層9を構成する気泡の形成された多孔質のシリコンゴムは、耐熱性に優れるので、導電層10が加熱されて導電層10から弾性層9に熱伝導し、弾性層9が昇温した場合であっても、適度な弾性を維持することができる。またシリコンゴムには、直径がおおよそ100 $\mu\text{m}$ ~400 $\mu\text{m}$ の独立気泡が形成されるので断熱性にも優れる。独立気泡が形成されることによって、連続気泡が形成される場合に比べて、気泡中での空気10の対流が抑制されるので、弾性層9の熱伝導率がさらに小さくなり、断熱効果を向上することができる。弾性層9に独立気泡が形成されることによって、導電層10において発熱した熱が、弾性層9を伝わって放熱することを一層抑制できる。

【0035】導電層10は、円筒形状を有し、たとえば鉄もしくはSUS430ステンレス鋼などの導電性を有する金属製部材であり、厚みtが、10 $\mu\text{m}$ <t<100 $\mu\text{m}$ の範囲に選ばれる。導電層10は、加熱手段4によって形成される変動磁界中で電流が誘導されて発熱する発熱部材であり、加熱ローラ2の表面温度の立ちあがり時間を短縮するために、前述のように厚みtが、10 $\mu\text{m}$ <t<100 $\mu\text{m}$ の範囲の薄肉材料で構成される。

【0036】導電層9の厚みtが10 $\mu\text{m}$ 以下になると、薄すぎて耐久性が劣化するとともに、加熱ローラ2の熱容量が小さくなるので、ニップ部12を通過する記録紙5によって、加熱ローラ2の熱が放熱された後、予め定められた加熱温度にまで回復する温度追従性が悪くなる。また金属製材料からなる導電層10に基づく加熱ローラ2の剛性が小さくなる。

【0037】導電層9の厚みtが100 $\mu\text{m}$ 以上になると、耐久性に優れるけれども、加熱ローラ2の熱容量が大きくなるので、予め定める加熱温度まで昇温するためのウォームアップに長時間を要する。また金属製材料からなる導電層10に基づく加熱ローラ2の剛性が大きくなり、加熱ローラ2の表面硬さが高くなる。

【0038】導電層9の厚みtを、10 $\mu\text{m}$ <t<100 $\mu\text{m}$ の範囲に選ぶことによって、導電層10を含む加熱ローラ2は、適度な剛性と表面硬さとを有するとともに、耐久性に優れる。また加熱ローラ2の熱容量が適正範囲にあるので、ウォームアップ時間が短縮され、温度追従性にも優れる。

【0039】導電層10の素材としては、磁性を有し導電性のある材料であればよく、特に比透磁率の高い材料が望ましい。したがって、導電層10の素材としては、前述の材料以外でも珪素鋼板、電磁鋼板およびニッケル鋼なども使用することができる。また、SUS304ステンレス鋼のように非磁性であっても、体積抵抗率の大きい材料であれば誘導加熱をすることができるので、導電層10として使用することができる。さらに、たとえ

8

ばセラミックのような非磁性の材料が基材として用いられている場合であっても、前述のような比透磁率の高い材料が導電性を保持できるように基材に配置されていれば、導電層10として使用することができる。発熱量を増大させるために、導電層10は複数のスリーブによって構成されてもよい。

【0040】離型層11は、導電層10のさらに外周に被覆され、加熱ローラ2と加圧ローラ3とが接触して形成されるニップ部12において、加熱されて粘度が低下したトナーが加熱ローラ2に付着することを防止する。ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)もしくはテトラフルオロエチレンとペルフルオロアルキルビニルエテルとの共重合体(PFA)およびシリコンゴムなどが、離型層11の材料として用いられる。本実施の形態では、離型層11にシリコンゴムを使用し、シリコンゴムにオイルを供給する図示しないオイル塗布手段を設けている。

【0041】加熱ローラ2は、定着装置1の機体に回転自在に支持される。加熱ローラ2の軸線方向端部には、図示しない歯車などが取付けられ、加熱ローラ2は歯車等を介して駆動手段13である電動機などによって回転駆動され、駆動手段13の動作は、CPU(Central Processing Unit)等から構成される制御手段14によって制御される。

【0042】加圧ローラ3は、円柱状もしくは円筒状の形状を有し、鉄、ステンレス鋼もしくはアルミニウム製の芯金の外周面上にシリコンゴムなどの耐熱弾性層が設けられた部材である。耐熱弾性層の外周面上には、PTFEもしくはPFAなどからなるトナー付着防止のための離型層が設けられてもよい。

【0043】加圧ローラ3には回転軸15が設けられ、回転軸15は、一方のみを図示する一対の軸受16によって回転自在に支持される。軸受16は、さらに回転軸15に関して加熱ローラ2と反対側に設けられる支持部材17によって支持される。支持部材17は定着装置1の基台18に固定され、軸受16と支持部材17とによって形成される内部空間28には、加圧ローラ3に加圧力を付与する加圧手段であるばね部材19が、軸受16に当接して設けられ、ばね部材19よりもさらに外方には加圧調整手段20が設けられる。

【0044】加圧調整手段20は、ボルト部材21と押え板22とからなり、押え板22は前記内部空間28においてばね部材19に当接する。ボルト部材21は、ボルト頭部23と雄ねじ部24とからなる。雄ねじ部24は、基台18に形成された貫通孔25に臨む内周面に形成される雌ねじと螺合して、内部空間28に貫入する。内部空間28に貫入した雄ねじ部24の一方端26には、前記押え板22が取付けられてばね部材19と当接する。基台18に関して押え板22と反対側に位置する雄ねじ部24の他方端27には、ボルト頭部23が形成

され、ボルト頭部23と雄ねじ部24とによって構成されるボルト部材21を回転することによって、ボルト部材21の一方端26に取付けらればね部材19に当接する押え板22を、加熱ローラ2に対して近接離反させることができる。このことによって、加圧調整手段20は、押え板22と軸受16との間に設けられるばね部材19の弾発力を利用し、加圧ローラ3を加熱ローラ2に押圧する加圧力を調整してニップ幅Wの大きさを調整することができる。ここでは、加圧ローラ2の一方の軸受16部における加圧手段であるばね部材19と加圧調整手段20とについて説明したが、図示しない加圧ローラ3の他方の軸受部も同一の構成である。

【0045】加圧ローラ3は、加熱ローラ2よりも低い表面硬さを有し、加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xと、加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yとの表面硬さの差Z(=X-Y)は、10度 $\leq$ Z $\leq$ 20度の範囲に設定される。このことによって、加熱ローラ2に加圧ローラ3を押圧するとき、記録紙5にカールを生じさせることのないほぼ平坦なニップ部12を形成することができる。またほぼ平坦なニップ部12が形成されることによ

って、記録紙5がニップ部12を通過するとき、加熱ローラ2に巻きつくことがなく自然剥離するので、前述の記録紙5表面にトナーが充分融着し、剥離することのない良好な品質の定着画像を得ることができる定着温度範囲である非オフセット域を広くとることができる。

【0046】定着装置1において、良好な定着画像を得るには、トナー像を担持した記録紙5に適度な熱量を与えることが必要である。記録紙5に対する熱量の供給は、ニップ部12において行われるので、トナー像の定着に必要な熱量を記録紙5に供給するには、適当な大きさのニップ幅Wが必要とされる。さらに、広い非オフセット域を得るためには、記録紙5がニップ部12を通過して排出される際に加熱ローラ2から剥離する方向が、記録紙5の搬送方向と平行方向または加圧ローラ3側に曲がる方向であることが必要である。

【0047】加熱ローラ2に加圧ローラ3を押圧することによって、トナー像の定着処理をするために充分な大きさのニップ幅Wを形成し、また記録紙5の加熱ローラ2からの剥離方向を、記録紙5の搬送方向と平行方向または加圧ローラ3側に曲がる方向とし、記録紙5が加熱ローラ2へ巻き付くことを防止するための要因として、加熱ローラ2および加圧ローラ3が、相互に弾性変形する作用と、加熱ローラ2および加圧ローラ3の弾性変形によって形成されるニップ部12を通じ、ニップ部12を通過する記録紙5の変形に及ぼす作用とがあげられる。ここでは、これらの作用のことをひずみ効果と呼ぶことができる。

【0048】前述のように、加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xと、加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yとの表面硬さの差Zを、10度 $\leq$ Z $\leq$ 20度の範囲に選ぶこと

によって、加熱ローラ2に加圧ローラ3を押圧するとき、加熱ローラ2と加圧ローラ3とが、ともに適度に弾性変形してほぼ平坦な形状のニップ部12が形成されるので、トナー像の定着処理をするために充分な大きさのニップ幅Wを得ることができる。またニップ部12を通過する記録紙5に対するひずみ効果が、記録紙5を搬送方向と平行方向、または加圧ローラ3側に曲がる方向に作用するので、記録紙5が加熱ローラ2側への曲がりを生じることのない排出方向を実現することができる。

【0049】また、広い非オフセット域を得るためには、ニップ幅Wを加熱ローラ2の回転周速度Vp、すなわち記録紙5のニップ部12を通過する搬送速度に応じて、適切な範囲に選ばなければならない。ニップ幅Wと加熱ローラ2の回転周速度Vpとの比K(=W/Vp)が、0.055<K<0.083の範囲に選ばれるとき、コールドオフセットおよびホットオフセットが、ともに発生しにくく広い非オフセット域を得ることができる。K値の適正範囲の選択は、前述のように、加圧調整手段20を用いて加圧ローラ3を加熱ローラ2に加圧する加圧力を変化させ、ニップ幅Wを調整することによって実現することができる。本実施の形態では、K値の適正範囲の選択は、ニップ幅Wを調整することによって行ったが、これに限定されることなく、予め様々な定着装置1の条件で確認したニップ幅Wのデータをとっておき、その中で最適なニップ幅Wが確保できるような定着装置1の条件(加熱ローラ2、加圧ローラ3、ばね荷重)を選択しておくことにより、加圧調整手段20を用いなくてもよい。

【0050】加熱手段4は、誘導加熱手段であり、誘導コイル31と、誘導コイル31に高周波電流を流す励磁回路32と、加熱ローラ2の表面温度を検出する温度検出器33とを含む。励磁回路32は、温度検出器33の出力に応答して動作する。また励磁回路32は、前記制御手段14に接続され、励磁回路32の動作は制御手段14によって制御される。

【0051】図2は誘導コイル31の平面図である。誘導コイル31は、線材を平面形状が長円のコイル状に形成したものであり、加熱ローラ2の軸線方向に沿って延びる一対の延在コイル部34、35と、加熱ローラ2の軸線方向両端部付近にそれぞれ配置され、各延在コイル部34、35の両端部にそれぞれ連なり、加熱ローラ2の周方向に沿って延び、各延在コイル部34、35の一方および他方の端部同士を連結する一対の屈曲したコイル端部36、37とを有する。

【0052】誘導コイル31は、たとえば酸化物の皮膜からなる表面絶縁層を有するアルミニウム単線からなる。誘導コイル31の素材としては、アルミニウム単線に限定されることなく、銅線もしくは銅を基材とする複合材料の線であってもよく、またエナメル線を撚り線にしたリッツ線であってもよい。前述のいずれの材料を用



11

いる場合であっても、誘導コイル31自体の抵抗発熱によるエネルギー損失を抑制するために、誘導コイル31の全抵抗値は、 $0.5\Omega$ 以下であることが望ましく、さらに望ましくは $0.1\Omega$ 以下である。

【0053】誘導コイル31は、加熱ローラ2を外囲するように配置され、曲率を有する形状に形成されているので、誘導コイル31の中心側に磁束が集中して渦電流の発生量が多くなり、加熱ローラ2の表面温度を短時間で昇温することができる。誘導コイル31は、定着処理が行われる記録紙5の寸法に応じて複数個が配置されてもよい。励磁回路32により誘導コイル31に高周波電流を流すことによって、交番磁界が生じて加熱ローラ2に設けられた導電層10が誘導加熱される。導電層10が誘導加熱されることによって、加熱ローラ2が昇温すると、ニップ部12の記録紙5の入り側付近に配置された温度検出器33が加熱ローラ2の表面温度を検出し、その検出出力にตอบสนองして制御手段14が励磁回路32の動作を制御し、加熱ローラ2の表面温度が一定に保たれる。

【0054】次に、前述のように構成された定着装置1の動作について説明する。まず、ウォームアップ時に、励磁回路32が作動し、誘導コイル31が励磁されて加熱ローラ2の導電層10に渦電流が誘起され、ジュール熱によって発熱する。また、励磁回路32による誘導コイル31への通電が開始すると同時に、加熱ローラ2が、駆動手段13によって回転駆動され、加熱ローラ2に押圧されている加圧ローラ3は従動回転する。加熱ローラ2の表面温度は、温度検出器33によって常時検知され、加熱ローラ2の表面温度が予め定められる運転温度たとえば $160^{\circ}\text{C}$ に達すると、ウォームアップが完了し、励磁回路32による誘導コイル31への通電が、ON-OFF制御に切り替わり、加熱ローラ2の表面温度が前記予め定められる運転温度に維持される。

【0055】ウォームアップが完了した状態の定着装置1のニップ部12に、未定着トナー6の画像が転写された記録紙5を通過させることによって、未定着トナー6は、加熱ローラ2から熱を受け、また加熱ローラ2と加圧ローラ3との押圧による圧力を受けて、記録紙5上に溶融定着されて堅牢な画像となる。

【0056】図3は、図1に示す定着装置1を備える画像形成装置41の構成を簡略化して示す概略断面図である。前述の定着装置1を備える本実施の形態の画像形成装置41は、記録紙5上にトナー像を形成する4組のトナー像形成手段41Y、41M、41C、41Bと、記録紙5を収納する記録紙トレイ51と、記録紙5を加熱ローラ2と加圧ローラ3との間に搬送する搬送手段52を含む。記録紙トレイ51は、矢符53に示す記録紙5の搬送方向最上流側に配置され、記録紙5を載置して蓄えたとともに、画像を形成するときには、記録紙5を1枚ずつ分離して送給する。

12

【0057】4組のトナー像形成手段41Y、41M、41C、41Bは、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（B）の各色のトナー像を形成する手段であり、矢符53に示す記録紙5の搬送方向上流側から下流側に向ってこの順序で搬送手段52に沿って設けられる。

【0058】イエローのトナー像形成手段41Yは、感光体42と、帯電ローラ43と、レーザ照射手段44と、現像器45と、転写ローラ46と、クリーナ47とを含む。感光体42は、画像形成装置41の機体に回転自在に支持され、表面には静電潜像が形成される。帯電ローラ43は、感光体42に対向配置され、感光体42の表面を一様に帯電させる。レーザ照射手段44は、画像情報に応じて感光体42の表面をレーザ露光し、静電潜像を形成させる。

【0059】現像器45は、感光体42と予め定める間隔を有して対向配置され、感光体42にトナーを供給して静電潜像を現像し、顕像化する。転写ローラ46は、後述の無端状ベルト54を介して感光体42と対向配置され、トナーとは逆のバイアス電圧が印加されて、感光体42の表面に形成されるトナー像を記録紙5上に転写する。クリーナ47は、トナー像が感光体42から記録紙5上に転写された後、感光体42の表面に残留したトナーを除去し、次の現像に備えて感光体42の表面をクリーニングする。他のトナー像形成手段41M、41C、41Bは、トナーの色が異なる点を除いてトナー像形成手段41Yと同一の構成を有する。

【0060】搬送手段52は、駆動ローラ55と、アイドリングローラ56と、駆動ローラ55とアイドリングローラ56とによって架張されて回動可能な無端状ベルト54とを含む。駆動ローラ55は、図3の紙面に垂直方向の軸線まわりに電動機などによって回転駆動される。アイドリングローラ56は駆動源を持たないけれども、駆動ローラ55の回転駆動力が無端状ベルト54により伝えられて、駆動ローラ55の軸線と平行な方向の軸線まわりに従動回転する。駆動ローラ55とアイドリングローラ56との間に架張された無端状ベルト54は、駆動ローラ55の回転駆動にともなって矢符53に示す方向に回動し、記録紙5を静電吸着させて搬送する。

【0061】画像形成装置41においては、次のように画像が形成される。記録紙トレイ51から1枚ずつ送給される記録紙5は、無端状ベルト54によって矢符53方向に搬送される。まずトナー像形成手段41Yでは、感光体42が表面を帯電ローラ43によって一様に帯電され、その後感光体42の表面が、レーザ照射手段44により画像情報に応じてレーザ露光されて静電潜像が形成される。現像器45により感光体42上の静電潜像に対してトナー像が現像され、この顕像化されたトナー像がトナーとは逆極性のバイアス電圧が印加された転写ロ

ーラ46によって、無端状ベルト54上の記録紙5上に転写される。

【0062】記録紙5には、矢符53に示す方向に搬送される途上において、搬送方向下流側に配置された他の各トナー像形成手段41M、41C、41Bによって、各色のトナーが順次多重転写される。4組のトナー像形成手段41Y、41M、41C、41Bによる転写が終了した後、記録紙5は、駆動ローラ55に形成された曲率により、無端状ベルト54から剥離され、定着装置1に搬送される。定着装置1において、トナー像を担持した記録紙5は、加熱ローラ2と加圧ローラ3との間で挟圧されて適度な温度と圧力が与えられ、トナーは溶解して記録紙5に定着され堅牢な画像となる。

【0063】以下本発明の実施例を説明する。

(実施例1) 加熱ローラ2は、前述のように金属製の導電層10を含み、ある程度の剛性を有するので、加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xを小さくすることには限界がある。そこで、加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xは一定とし、加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yを変化させて、加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xと加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yとの表面硬さの差Zが、定着性能に及ぼす影響を検討した。

【0064】ここで、定着性能の評価に用いた定着装置1を構成する各部材の条件を以下に述べる。加熱ローラ2には、外径28mmのアルミニウム製中空芯体8の外方に、シリコンゴムに独立気泡を形成させて多孔質とした厚み6mmの弾性層9が配置され、弾性層9の外方には、厚み40 $\mu$ mのニッケル製金属スリーブからなる導電層10が配置され、さらに導電層10の外周には、離型層11として厚み150 $\mu$ mのシリコンゴムが被覆された。このように構成される加熱ローラ2表面のアスカC硬度は79度である。

【0065】加圧ローラ3には、外径20mmの鉄製芯金の外方に厚み5mmのシリコンゴムからなる弾性層を\*

\*配置した。シリコンゴムの組成を変化させることによって、加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yを、56度、66度および79度の3段階に変化させた。また加圧ローラ3の弾性層の外周には離型層として厚み50 $\mu$ mのPFAを被覆した。記録紙5には、75g紙(重量75g/m<sup>2</sup>)を用い、記録紙5上には未定着カラートナーが3層(1層当りの付着量0.6g/cm<sup>2</sup>)に重ね合わされた未定着トナー像を作成し、この未定着トナー像を記録紙5の搬送速度:90mm/秒において、定着装置1のニップ部12を通過させ定着処理を行った。

【0066】ニップ幅Wと非オフセット域の広さとによって、定着性能を評価した。ニップ幅Wは、次のようにして簡易的に求めた。ニップ部12にトナー像を担持した記録紙5を通過させている途中で加熱ローラ2の回転を停止し、次いで加圧ローラ3の加熱ローラ2に対する押圧を解除し、加圧ローラ3を加熱ローラ2から離反させて記録紙5を取出す。加熱ローラ2による加熱と、加熱ローラ2および加圧ローラ3の押圧とによって、記録紙5上に搬送方向に対して垂直な方向に形成されたすじの幅を測定してニップ幅Wを求めた。

【0067】また非オフセット域は、次のようにして求めた。加熱ローラ2の設定加熱温度すなわち定着温度を変化させ、各定着温度において、ニップ部12にトナー像を担持した記録紙5を通過させて定着処理を行った。定着処理後の記録紙5上のトナー像が、コールドオフセットおよびホットオフセットをともに生じることなく、良好な品質の定着画像を得ることができる定着温度の範囲を求めた。この良好な品質の定着画像を得ることができる定着温度の範囲を定着温度領域とし、定着温度領域の上限温度と下限温度との差を非オフセット域として求めた。定着性能の評価結果を表1に示す。

【0068】

【表1】

加熱ローラ 表面硬さX (アスカC)	加圧ローラ 表面硬さY (アスカC)	Z (=X-Y)	ニップ幅 W(mm)	定着温度 領域(°C)	非オフセット域 (°C)
79度	56度	23度	7.5	130~160	30
79度	66度	13度	6.5	130~170	40
79度	79度	0度	5	140~170	30

【0069】加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yが、加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xよりも低い場合、加圧ローラ3は弾性変形しやすいので、加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yが、加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xと同等の場合に比べて、より大きなニップ幅Wを得ることができる。大きなニップ幅Wを得ることによって、ニップ部12を通過する記録紙5に加熱ローラ2から熱を与える時間を長くとることができるので、コールドオフ

セットが発生しにくくなり、定着温度領域の下限温度が低くなる。

【0070】加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yが、加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xに比べて低くなり過ぎると、広い非オフセット域を得ることができなくなる。加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xと加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yとの差Zが23度の場合、加圧ローラ3を加熱ローラ2に押圧したとき、ニップ部12を形成

15

する加圧ローラ3の加熱ローラ2に臨む側の形状が大きく凹状に変形するので、ニップ部12を通過する記録紙5上のトナーが加熱ローラ2によって過剰に加熱されてホットオフセットが発生しやすくなり、定着温度領域の上限温度が低くなる。したがって、得られた非オフセット域は、若干狭く30℃であった。

【0071】また、加熱ローラ2と加圧ローラ3との表面硬さの差Zが23度の場合、ニップ部12を通過して定着装置1から排出される記録紙5が、加熱ローラ2側に曲がって加熱ローラ2に巻きつくという現象が発生する。この記録紙5の加熱ローラ2への巻きつきを防止するには、加熱ローラ2の記録紙5排出側に、記録紙5を加熱ローラ2から剥離する剥離爪を設ける必要があるけれども、剥離爪は記録紙5に定着された画像を傷つけることがあるので、良好な定着画像を得られないことがある。

【0072】逆に、加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xと加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yとの差Zが0度、すなわち加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yが、加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xと同等の場合、ニップ部12の形状は、記録紙5の搬送方向と平行なほぼ平坦な平面状に形成されるか、または加熱ローラ2の加圧ローラ3に臨む側が凹状に変形して形成されるので、ホットオフセットが発生しにくくなり、定着温度領域の上限温度は高くなる。

【0073】しかしながら、加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yが高くなることによって、加圧ローラ3を加熱ローラ2に押圧するとき、加熱ローラ2と加圧ローラ3とがともに弾性変形しにくくなるので、得られるニップ幅Wは小さくなる。充分な大きさのニップ幅Wが得られなくなることによって、コールドオフセットが発生しやすくなり、定着温度領域の下限温度は高くなる。したがって、得られた非オフセット域は、若干狭く30℃であった。

【0074】加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xに比べて加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yの方が低く、さらに加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xと加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yとの差Zを、本発明の実施例である13度、すなわち10度 $\leq$ Z $\leq$ 20度の適正な範囲に選ぶことによって、記録紙5上にトナーを定着するのに充分な大きさのニップ幅W:6.5mmを得ることができた。またコールドオフセットおよびホットオフセットがともに発生しにくく、定着温度領域の上限温度は高く、下限温度は低くなるので、最も広い非オフセット域40℃を得ることができた。

【0075】(実施例2) 実施例1では、加熱ローラ2表面のアスカC硬度Xと、加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yとの適切な関係を求めるにあたって、ニッケル製の金属スリーブからなる導電層10の厚みを40 $\mu$ mに定めて検討した。ここでは、良好な品質の定着画像を得

16

ることができ、また耐久性に優れる導電層10の適正な厚み範囲について検討した。

【0076】ニッケル製の金属スリーブからなる導電層10の厚みtを10、40および100 $\mu$ mの3段階に変化させた加熱ローラ2を、それぞれ装着した定着装置1を用いて、導電層10の厚みtが、加熱ローラ2の定着性能と耐久性とに及ぼす影響を検討した。ここで、加圧ローラ3表面のアスカC硬度Yは、66度のものを用いた。その他の条件は実施例1と同一にした。

【0077】評価は、導電層10であるニッケル製スリーブの耐久性と、記録紙5をニップ部12に連続して送給した場合に、記録紙5へのトナー像の定着を連続して良好に行うことのできる温度の維持性能を表す加熱ローラ2の温度追従性と、定着処理された記録紙5が加熱ローラ2から良好に剥離するか否かを表す剥離性によって行った。結果を表2に示す。

【0078】

【表2】

導電層の厚み t ( $\mu$ m)	耐久性、温度追従性	剥離性
10	×	○
40	○	○
100	○	×

【0079】導電層10の厚みtが100 $\mu$ mの場合、導電層10の剛性が大きくなるので、導電層10の内方に弾性層9を設けた場合であっても、加熱ローラ2の表面硬さが高くなり、加熱ローラ2に加圧ローラ3を押圧したとき、加熱ローラ2は弾性変形しにくくなる。このとき、ニップ部12は、ほとんど加圧ローラ3の弾性変形のみによって形成されるので、ニップ幅Wが小さくなる。またニップ部12の形状は、加圧ローラ3の加熱ローラ2に臨む側が凹状に大きく変形するように形成されるので、記録紙5は加熱ローラ2側に曲がる状態になり、剥離性がよくない。このことによって、ホットオフセットが発生しやすくなり、広い非オフセット域を得ることができなかった。さらに厚みtが100 $\mu$ mの導電層10は、耐久性および温度追従性にも優れるけれども、熱容量が大きくなるのでウォームアップ時間が長くなった。

【0080】導電層10の厚みtが10 $\mu$ mの場合、導電層10の耐久性が悪く、短時間の使用によって破壊することがある。また導電層10の熱容量が小さくなるので、記録紙5をニップ部12に連続して送給したとき、記録紙5の通過によって放熱した加熱ローラ2の表面温度が低下し、続いて送給される記録紙5上にトナーを定着できる温度にまで回復せず、温度追従性が低下して記録紙5へのトナーの定着が不良となった。

【0081】したがって、導電層10の厚みtは、本発明の実施例である40 $\mu$ m、すなわち10 $\mu$ m $<$ t $<$ 1

17

00  $\mu\text{m}$  の範囲に選ばれたとき、耐久性、温度追従性および剥離性のいずれにおいても良好な性能を得ることができた。

【0082】（実施例3）次に、ニップ幅Wと加熱ローラ2の回転周速度Vpとの比K（ $=W/Vp$ ）が、定着性能に及ぼす影響を検討した。加熱ローラ2表面のアスカ硬度Xを79度、加圧ローラ3表面のアスカ硬度Yを66度とし、加熱ローラ2と加圧ローラ3との表面硬さの差Z（ $=X-Y$ ）を13度に設定した。加熱ローラ2に設けられる導電層10には、厚み40  $\mu\text{m}$  のニッ  
ケル製スリーブを用いた。加熱ローラの周速度Vpを9\*

18

\*0mm/秒とし、加圧ローラ3に設けられた加圧調整手段20によって、加圧ローラ3に付与する加圧力を調整してニップ幅Wを4.5～7.5mmの範囲に変化させ、K値が、0.05、0.072および0.083の3段階になるように変化させた。変化させた各K値において、記録紙5を定着装置1に送給し定着性能を評価した。その他の条件は、実施例1と同一である。評価は、非オフセット域の広さによって行った。結果を表3に示す。

【0083】

【表3】

$W/Vp=K$	定着温度領域（℃）	非オフセット域（℃）
0.05	150～170	20
0.072	130～170	40
0.083	130～160	30

【0084】K値が0.05の場合、記録紙5がニップ部12を通過するとき、加熱ローラ2から供給される熱量が不足するので、記録紙5上の未定着のトナーを充分に溶融させることができず、コールドオフセットが発生しやすくなる。このことによって、定着温度領域の下限温度が高くなり、得られた非オフセット域は20℃であった。

【0085】K値が0.083の場合、記録紙5がニップ部12を通過するとき、加熱ローラ2から供給される熱量が過剰になるので、記録紙5上の未定着のトナーが過熱されて弾性がなくなり、ホットオフセットが発生しやすくなる。このことによって、定着温度領域の上限温度が低くなり、得られた非オフセット域は30℃であった。

【0086】したがって、K値が本発明の実施例である0.072、すなわち  $0.055 < K < 0.083$  の範囲に設定されることによって、コールドオフセットおよびホットオフセットがともに発生しにくく、最も広い非オフセット域40℃を得ることができた。

【0087】以上に述べたように、本実施の形態では、弾性層9は、気泡が形成された多孔質弾性体であるけれども、これに限定されることなく、気泡が形成されていない弾性材料からなるものであってもよい。また、弾性層9である多孔質弾性体は、シリコンゴムからなるけれども、これに限定されることなく、断熱性および耐熱性を有する他の弾性材料からなるものであってもよい。また、多孔質弾性体に形成される気泡は、独立気泡であるけれども、これに限定されることなく、気泡は、連続気泡であってもよく、また独立気泡と連続気泡とが混在するものであってもよい。

【0088】また、ニップ幅Wと加熱ローラ2の回転周速度Vpとの比K（ $=W/Vp$ ）は、加圧調整手段20によって加圧ローラ3に付与する加圧力を調整し、ニッ

幅Wが調整される構成であるけれども、これに限定されることなく、制御手段14によって駆動手段13の動作を制御し、加熱ローラ2の回転周速度Vpが調整される構成であってもよく、またニップ幅Wと加熱ローラ2の回転周速度Vpとの両方が調整される構成であってもよい。また、加熱手段4は、誘導加熱手段であるけれども、これに限定されることなく、抵抗発熱を利用した直接加熱手段であってもよく、またランプ加熱手段など他の構成からなるものであってもよい。

【0089】

【発明の効果】本発明によれば、加圧ローラの表面硬さは、加熱ローラの表面硬さよりも低いので、加熱ローラに加圧ローラを押圧するとき、加圧ローラと加熱ローラとが、ともに適度に弾性変形することができる。このことによって、加熱ローラと加圧ローラとが接触して形成されるニップ部を大きくすることができる。したがって、被加熱材表面にトナーが充分融着し、剥離することのない良好な品質の定着画像を得ることができる定着温度範囲である非オフセット域を広くとることができる。

【0090】また本発明によれば、加熱ローラの導電層を加熱すればよいので、加熱ローラを効率よく加熱することができ、ウォームアップ時間が短縮される。

【0091】また本発明によれば、導電層の厚みは、 $10 \mu\text{m} < t < 100 \mu\text{m}$  の範囲に選ばれる。このことによって、導電層を含む加熱ローラは、適度な剛性を有し、耐久性に優れ、熱容量が適正範囲にあるので、ウォームアップ時間が短縮される。

【0092】また本発明によれば、加熱ローラの表面硬さXと、加圧ローラの表面硬さYとの表面硬さの差Z（ $=X-Y$ ）が、 $10 \text{度} \leq Z \leq 20 \text{度}$  の範囲に設定されるので、加熱ローラに加圧ローラを押圧するとき、被加熱材にカールを生じさせることのないほぼ平坦なニップ部を形成することができる。また、被加熱材がニップ部

19

を通過したとき、加熱ローラに巻きつくことなく自然剥離するので、被加熱材が加熱ローラによって過剰に加熱されることがなく、非オフセット域を広くとることができる。

【0093】また本発明によれば、弾性層は、気泡が形成された多孔質弾性体からなるので、断熱性が向上し、加熱ローラにおいて発熱した熱が、弾性層を伝わって放熱することを抑制できる。また、弾性層の表面硬さHが、20度～40度の範囲に選ばれるので、加圧ローラを加熱ローラに押圧するとき、加熱ローラは適度な弾性変形が可能となり、被加熱材を加熱するのに十分なニップ幅W、すなわち被加熱材の搬送方向における加熱および加圧ローラの接触長さを形成することができる。また、加熱ローラにおいて、弾性層の外周にたとえば導電層などの発熱部材が配置されるとき、弾性層が20度～40度の表面硬さHを有するので、弾性層による内周側からの適度な弾発力によって、発熱部材を確実に保持することができる。

【0094】また本発明によれば、多孔質弾性体は、シリコンゴムからなるので、耐熱性に優れ、加熱ローラの昇温にともなって多孔質弾性体が昇温しても弾性を失うことがない。

【0095】また本発明によれば、弾性層である多孔質弾性体には、独立気泡が形成されるので、気泡が連続気泡である場合に比べて、気泡中での空気の対流が少なく断熱性を向上することができる。このことによって、加熱ローラにおいて発熱した熱が、弾性層を伝わって放熱することを一層抑制することができる。

【0096】また本発明によれば、被加熱材の搬送方向における加熱および加圧ローラの接触長さであるニップ幅Wと加熱ローラの回転駆動される周速度Vpとの比K( $=W/Vp$ )が、 $0.055 < K < 0.083$ の範囲になるように、予め加熱装置の条件をあわせておく。こ\*

20

\*のことによって、トナーが加熱不十分で被加熱材の表面に充分融着されず、トナーが被加熱材の表面から剥離するコールドオフセットが発生しにくく、また過剰に加熱されたトナーが弾性を失い、被加熱材の表面から剥離するホットオフセットが発生しにくくなるので、非オフセット域を広くとることができる。

【0097】また本発明によれば、加熱手段として導電層に交番磁界を印加して誘導電流を発生させる誘導加熱手段を用いるので、加熱ローラの構成を簡略化できるとともに、加熱ローラを短時間で均一に加熱することができる。

【0098】また本発明によれば、画像形成装置は、前記いずれか1つの加熱装置を含むので、広範囲にわたる加熱装置の設定温度に対して、良好な品質の画像を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態である加熱装置1の構成を簡略化して示す概略断面図である。

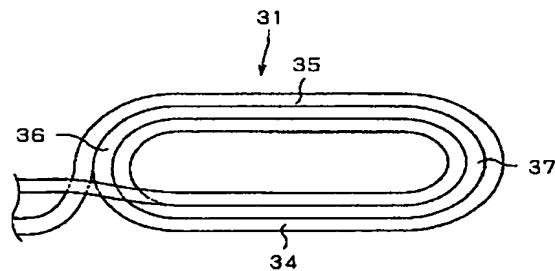
【図2】誘導コイル31の平面図である。

【図3】図1に示す定着装置1を備える画像形成装置41の構成を簡略化して示す概略断面図である。

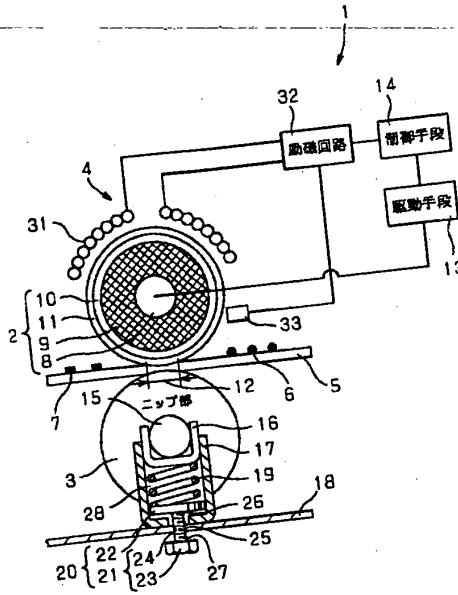
【符号の説明】

- 1 加熱装置
- 2 加熱ローラ
- 3 加圧ローラ
- 4 加熱手段
- 9 弾性層
- 10 導電層
- 13 駆動手段
- 14 制御手段
- 20 加圧調整手段
- 41 画像形成装置

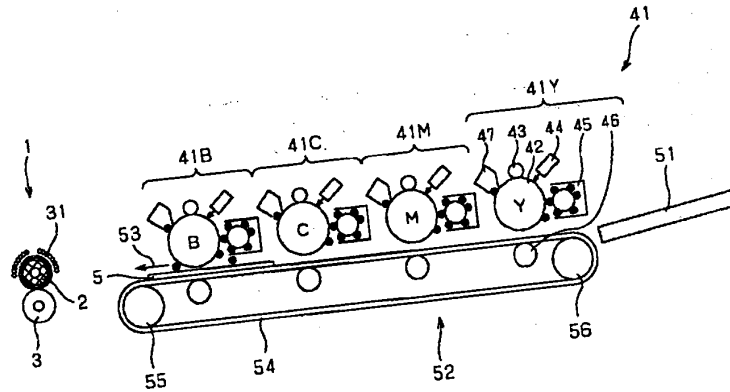
【図2】



【図1】



【図3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H05B 6/14

識別記号

FI  
H05B 6/14

テーム (参考)

Fターム (参考) 2H033 AA02 AA09 BA25 BB04 BB06  
BB14 BB15 BB29 BB30 BB33  
BB34 BB37 BE06  
3J103 AA02 AA15 AA21 BA04 BA41  
FA01 FA10 GA02 GA52 GA57  
GA58 HA03 HA04 HA20 HA53  
3K059 AB19 AD02 AD05 CD75 CD78